

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 372 360
A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 89121939.6

(51)

Int. Cl.⁵: **B21D 53/74**

(22)

Anmeldetag: 28.11.89

(30)

Priorität: 05.12.88 DE 3840938
04.03.89 DE 3906957

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.06.90 Patentblatt 90/24

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL SE

(71)

Anmelder: Kuhn, Rainer, Dipl.-Ing.
Gregor-Wolf-Strasse 18
D-6690 St. Wendel(DE)

(72)

Erfinder: Kuhn, Rainer, Dipl.-Ing.
Gregor-Wolf-Strasse 18
D-6690 St. Wendel(DE)

(74)

Vertreter: Vièl, Georg, Dipl.-Ing.
Am Zimmerplatz 16
D-6606 Saarbrücken-Gersweiler(DE)

(54)

Verfahren zur Herstellung von rohrartigen Bauteilen.

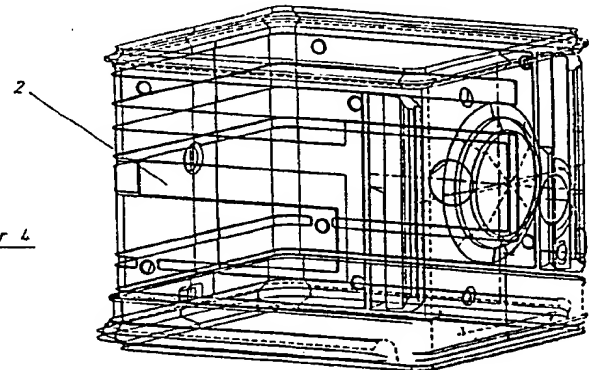
(57)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von rohrartigen Bauteilen, wobei ausgehend von einem Blech ein Rohr geformt und die beiden Enden miteinander verschweißt werden sowie das so erhaltene Rohr einem Expandierprozeß unterworfen wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von rohrartigen Bauteilen zu schaffen, mit dem kostengünstig und betriebssicher qualitativ hochwertige rohrartige Bauteile für beispielsweise Backröhren hergetellt werden können.

Die Erfindung besteht im wesentlichen darin, daß vor dem Expandierprozeß das Rohr mechanisch vorexpanziert und daß das vorexpanzierte Rohr unter Abdichtung seiner beiden Enden verschlossen einem Hydroform-Expandierprozeß unterworfen wird.

Die erzielten Vorteile bestehen vor allem darin, daß bei Anwendung des Verfahrens eine erhebliche Materialersparnis hinsichtlich des herzustellenden Körpers gegeben ist und im Laufe des Herstellprozesses praktisch kein Abfall entsteht. Weiterhin ergeben sich geringe Werkzeugkosten für die Umstellung, wenn verschiedene Typen von rohrartigen Bauteilen hergestellt werden. Aus besteht kein Problem, Bleche der unterschiedlichsten Qualität, z. B. normaler Tiefziehstahl sowie austenitischer und ferritischer nicht rostender Stahl, einzusetzen. Es können auch ohne weiteres unterschiedliche Blechstärken verarbeitet werden.



Figur 4

EP 0 372 360 A2

Verfahren zur Herstellung von rohrartigen Bauteilen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von rohrartigen Bauteilen, wobei ausgehend von einem Blech ein Rohr geformt und die beiden Enden miteinander verschweißt werden sowie das so erhaltene Rohr einem Expandierprozeß unterworfen wird.

Für die Herstellung von rohrartigen Bauteilen, beispielsweise Innenbehälter für Geschirrspülmaschinen, Backofenröhren und Röhren für Mikrowellenherde, sind verschiedene Verfahren bekannt. So ist es geläufig, aus einem Blech mit Hilfe von Pressen die erforderlichen Vertiefungen anzubringen und dieses verformte Blech zu einer rechteckigen Röhre zu biegen, deren Enden dann miteinander verschweißt werden. Dieses Verfahren ist umständlich und nur aufwendig zu handhaben.

Ein anderes bekanntes Verfahren zur Herstellung von rohrartigen Bauteilen besteht darin, ausgehend von einem Blech ein Rohr durch Biegerunden zu formen und anschließend die beiden Enden miteinander zu verschweißen. Das so erhaltene Rohr wird dann in einer geeigneten Vorrichtung mechanisch expandiert, um die in der beispielsweise fertigen Backröhre notwendigen Ausbuchtungen zu erhalten. Im Anschluß an diesen Vorgang kann ein Weiterverformen in verschiedenen Stationen erfolgen, um die endgültige Form zu erreichen. Dieses Verfahren hat zwar gewisse Vorteile gegenüber dem zuerst beschriebenen Verfahren, es ist aber für viele Zwecke nicht einsetzbar, weil die mit diesem Verfahren einhergehenden Herstellkosten verhältnismäßig hoch sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von rohrartigen Bauteilen zu schaffen, mit dem kostengünstig und betriebssicher qualitativ hochwertige rohrartige Bauteile für beispielsweise Backröhren hergestellt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß vor dem Expandierprozeß das Rohr mechanisch vorexpanziert und daß das vorexpanzierte Rohr unter Abdichtung seiner beiden Enden verschlossen einem Hydroform-Expandierprozeß unterworfen wird.

Nach einer weiteren Ausbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß beim Vorexpanzieren bereits ein endformnahes rohrartiges Bauteil hergestellt wird.

Eine andere Ausbildung der Erfindung besteht darin, daß zur Abdichtung der beiden Rohrenden je ein umlaufender Dichtring in das zu expandierende Rohr geformt wird.

Erfindungsgemäß ist auch vorgesehen, daß die beiden umlaufenden Dichtringe labyrinthartig eingeformt werden.

Gemäß der Erfindung kann auch vorgesehen sein, daß der beim Hydroform-Expandierprozeß erforderliche Druck stufenweise bis zum Höchstdruck aufgebracht wird.

Besonders vorteilhaft ist, wenn erfindungsgemäß der Druck pulsierend bis zum Höchstdruck aufgebracht wird.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann auch vorgesehen sein, daß das für den Hydroform-Expandierprozeß vorgesehene Druckwassersystem als geschlossener Kreislauf ausgebildet ist, in dem der hydraulische Druck mit Hilfe eines separaten, mit dem Druckwassersystem gekoppelten Ölkreislaufs verändert wird.

Im Rahmen der Erfindung liegt es auch, daß der Hydroform-Expandierprozeß mit Hilfe eines das Druckwasser führenden Kerns und ohne Zwischenschaltung eines Gummisacks oder einer Membrane an den Kern anstellbaren Matrizen durchgeführt wird.

Erfindungsgemäß ist weiterhin vorgesehen, daß dem Hydroform-Expandierprozeß eine mechanische Verformung überlagert wird.

Die besagte erfindungsgemäße mechanische Verformung kann gleichzeitig mit dem Hydroform-Expandierprozeß ablaufen, sie kann aber auch nach oder vor dem Hydroform-Expandierprozeß erfolgen.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß bei Anwendung des Verfahrens eine erhebliche Materialersparnis hinsichtlich des herzustellenden Körpers gegeben ist und im Laufe des Herstellprozesses praktisch kein Abfall entsteht. Weiterhin ergeben sich geringe Werkzeugkosten für die Umstellung, wenn verschiedene Typen von rohrartigen Bauteilen hergestellt werden. Auch besteht kein Problem, Bleche der unterschiedlichsten Qualität, z.B. normaler Tiefziehstahl sowie austenitischer und ferritischer nicht rostender Stahl, einzusetzen. Es können auch ohne weiteres unterschiedliche Blechstärken verarbeitet werden.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnungen näher beschrieben.

Es zeigen

Fig. 1 die wesentlichen Elemente einer Linie zum Herstellen von rohrartigen Bauteilen nach der Erfindung,

Fig. 2, Fig. 3 und Fig. 4 eine schematische Darstellung der drei wesentlichen Schritte des neuen Verfahrens,

Fig. 5 die Einzelheit X aus Fig. 3,

Fig. 6 und Fig. 7 die Station der Linie nach Fig. 1 für den Hydroform-Expandierprozeß in zwei Ansichten,

Fig. 8 den erfindungsgemäßen Verlauf des

Druckaufbaus beim Hydroform-Expandierprozeß,

Fig. 9 schematisch das Hydraulik-System für den Hydroform-Expandierprozeß,

Fig. 10 ein vorteilhaft mit dem neuen Verfahren herstellbares rohrartiges Bauteil und

Fig. 11 schematisch eine Vorrichtung zur Überlagerung einer mechanischen Verformung bei dem Hydroform-Expandierprozeß.

Die in Fig. 1 dargestellte Fertigungslinie zur Herstellung von rohrartigen Bauteilen zeigt nur die wesentlichen für das Verständnis der Erfindung erforderlichen Elemente. So ist beispielsweise nicht dargestellt, daß, ausgehend von einer Blechplatte oder von einem Bund abgewickelt, ein Rohr durch Biegerunden hergestellt wird. Dieses Rohr übrigens, das als Vorform für das zu produzierende rohrartige Bauteil dient, kann im Querschnitt jede beliebige Form haben. Im dargestellten Beispiel ist das Rohr 1 im Querschnitt kreisförmig, es kann aber auch beispielsweise quadratisch oder rechteckförmig sein. In Fig. 1 ist auch nicht dargestellt, daß das Rohr nach dem Biegerunden an seinen beiden Enden miteinander verschweißt wird. Die mit einer Linie gemäß Fig. 1 zu erzeugenden rohrartigen Bauteile 2 dienen insbesondere als Innenbehälter für Geschirrspülmaschinen, Backofenröhren oder z. B. Röhren für Mikrowellenöfen.

Fig. 1 zeigt verschiedene Stationen 3 bis 10, auf denen das Rohr 2 in verschiedenen Schritten zu dem endgültigen rohrartigen Bauteil 2 gemacht wird. In der Station 3 kommt das vorgeformte und verschweißte Rohr an, um dann in der Station 4 dem erfindungsgemäßen mechanischen Expandierprozeß unterworfen zu werden. Vorzugsweise geschieht dieses Vorexpanbieren so, daß dabei bereits ein endformnahes rohrartiges Bauteil erzeugt wird, wie das Fig. 2 zeigt. In diesem Fall wurde aus dem kreisförmigen Rohr ein Rohr mit rechteckförmigem Querschnitt hergestellt, das in etwa schon die Form hat, wie sie das rohrartige Bauteil 2 in Fig. 4 zeigt. Die Schweißnaht zwischen den beiden Rohrenden ist mit 11 bezeichnet. Dieser wichtige Schritt des Vorexpanbierens vor dem noch zu beschreibenden Expandierprozeß hat im wesentlichen zwei Wirkungen: zum einen ergibt sich damit eine wesentliche Materialersparnis und zum anderen erhält das zu expandierende Rohr 1 schon in dieser Produktionsphase eine erhebliche Steifigkeit.

Mit Hilfe des über den verschiedenen Stationen 3 bis 10 beweglichen Handling-Gerätes 12 wird das vorexpanbierte Rohr 1 der Station 5 zugeführt, in der der erfindungsgemäße Hydroform-Expandierprozeß abläuft.

Die Station 5 ist in zwei Ansichten etwas detaillierter in den Figuren 6 und 7 dargestellt. Der erste wichtige Schritt des Verfahrens gemäß der Erfindung in der Station 5 ist, daß die beiden Enden 13 und 14 einen umlaufenden Dichtring 15 erhalten.

Vorzugsweise sind die an den beiden Enden 13 und 14 einzuförmenden Dichtringe labyrinthartig ausgebildet, wie das in Fig. 5 dargestellt ist. Dieses Einförmen der umlaufenden Dichtringe 15, bei dem das Material im Gegensatz zu bekannten Verfahren unbeschädigt bleibt, erfolgt mit Hilfe der Matrizen 16 (Fig. 6, Fig. 7), die in Richtung des Kerns 17 anstellbar sind. Dieser erste Schritt im Rahmen des Hydroform-Expandierprozesses in der Station 5 ist anhand der Fig. 3 und 5 veranschaulicht, wo an den Enden 13 und 14 die umlaufenden Dichtringe 15 dargestellt sind. Nach dem Andrücken der Matrizen 16 und dem dadurch bedingten Einförmen der umlaufenden Dichtringe 15 greift eine Verriegelung 18, so daß der Raum 19 zwischen dem Kern 17 und den Matrizen 16, in dem sich das zu expandierende Bauteil 1 befindet, hermetisch verschlossen ist. Die Matrizen 16 haben entsprechend den an das Rohr 1 anzubringenden Ausbuchtungen entsprechende Vertiefungen. Wird nun über die Leitung 20 unter hohem Druck dem Kern 17 Wasser bzw. eine auf Wasserbasis hergestellte Emulsion zugeführt, so wird das Rohr 1 in die Vertiefungen der Matrizen 16 expandiert. Das Rohr 1 erhält durch diesen Hydroform-Expandierprozeß seine wesentliche Form, wie sie das rohrartige Bauteil 2 vorschreibt. In den Stationen 6 bis 10 in Fig. 1 erfolgt ein Weiterbearbeiten des rohrartigen Bauteils 1, bis es an der letzten Station 21 als fertiges Bauteil entnommen werden kann.

Der bei dem Hydroform-Expandierprozeß in der Station 5 erforderliche Druck wird nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung stufenweise bis zum Höchstdruck aufgebracht, insbesondere in pulsierender Weise, wie das in Fig. 8 dargestellt ist. Diese Arbeitsweise bringt hervorragende Ergebnisse hinsichtlich der Maßhaltigkeit und der Ausbildung der an dem Rohr 1 anzubringenden Ausbuchtung; das Pulsieren des Druckes im Bereich 22 in Fig. 8 bis zum Erreichen des Höchstdrucks 23 vermeidet ein ungünstiges schlagartiges Ausbuchen des Rohres 1 in Richtung der Matrizen 16. Vielmehr geschieht ein vorteilhaftes Verformen des Rohres 1 schrittweise bis zur endgültigen Formgebung, dem satten Anliegen des Rohres 1 an den Vertiefungen in den Matrizen 16.

Eine Besonderheit der Erfindung besteht auch darin, daß entgegen der üblichen Arbeitsweise beim Hydroform-Verfahren zwischen dem Kern 17, dem zu verformenden Rohr 1 bzw. den Matrizen 16 kein Gummisack oder eine Membrane vorgesehen ist. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren gelangt das Druckwasser unmittelbar über den Kern 17 auf das zu verformende Rohr 1 und drückt das Rohr 1 an die Matrizen 16.

Die hohe Betriebssicherheit und die geringen Instandhaltungskosten bei Anwendung des neuen

Verfahrens sind auch dadurch bedingt, daß das Druckwassersystem 24 als geschlossener Kreislauf ausgebildet ist. Der in diesem System 24 zu verändernde hydraulische Druck wird mit Hilfe eines separaten, mit dem Druckwassersystem 24 gekoppelten Ölkreislauf 25 variiert (Fig. 9). Zu diesem Zweck ist zwischen den beiden Systemen 24 und 25 ein Expandierzylinder 26 geschaltet, der je ein Zylinder-/Kolbensystem 27 und 28 für die Wasserseite bzw. Ölseite aufweist. Auf diese Weise sind zwei voneinander getrennte hydraulische Kreisläufe vorhanden, was große Vorteile mit sich bringt: Die kritische Wasserseite ist im Umfang auf ein Minimum beschränkt, so daß man mit zwei Wasser-Ventilen auskommt. Hinsichtlich der Kosten für die Instandhaltung ergeben sich auch so gesehen erfindungsgemäß wesentliche positive Gesichtspunkte für das neue Verfahren.

In Fig. 10 ist ein rohrartiges Bauteil dargestellt, das mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens hergestellt worden ist. Es zeichnet sich dadurch aus, daß in einem Arbeitsgang praktisch zwei rohrartige Bauteile erzeugt worden sind, ohne daß dabei Abfall entsteht. Nach dem Hydroform-Expandierprozeß bzw. den nachfolgenden Operationen in den Stationen 6 bis 10 werden die beiden rohrartigen Bauteile voneinander getrennt. Dieses Beispiel unterstreicht die hohe Wirtschaftlichkeit, die sich beim Herstellen von rohrartigen Bauteilen durch das Verfahren gemäß der Erfindung ergibt.

Das beschriebene Vorexpandieren kann entfallen, wenn die Eigenschaften des zu verformenden Materials (Blechs) das erfordern. Beispielsweise kann im Hydroform-Expandierprozeß so viel Verformung nötig sein, daß sich ein Vorexpandieren verbietet.

Weitere Überlegungen haben ergeben, daß es zweckmäßig sein kann, dem Hydroform-Expandierprozeß es nicht allein zu überlassen, alle vorkommenden Radien und Profile zu verwirklichen. Das gilt vor allem für enge Radien und scharfkantige Profile in dem herzustellenden rohrartigen Bauteil.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Verfahren der eingangs näher bezeichneten Art dadurch gelöst, daß dem Hydroform-Expandierprozeß eine mechanische Verformung überlagert wird.

Die erfindungsgemäße zusätzliche mechanische Verformung kann gleichzeitig mit dem Hydroform-Expandierprozeß ablaufen, sie kann aber auch, immer in der Hydroform-Expandierstation, nach oder vor dem Hydroform-Expandierprozeß erfolgen.

Die dadurch erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß auch komplizierte Formteile aus Blech in einem Arbeitsgang bis zur Endform gefertigt werden können, d.h. auch beim Vorliegen von z.B. engen Radien ist kein Nachformen - in einer

weiteren Arbeitsstation -erforderlich. Darüber hinaus ist eine Verbesserung des Produkts zu verzeichnen, weil alle vorkommenden Verformungen, ob in weiten Bögen oder in engen Radien oder in scharfkantigen Abschnitten, optimal herstellbar sind; in einem Arbeitsschritt werden alle Verformungen verwirklicht, wobei jeder Verformung die ihr zukommende Arbeitsmethode zugeordnet wird. Die weniger problematischen Verformungen werden über den Hydroform-Expandierprozeß aufgebracht, während enge Radien usw. durch zusätzliche, überlagerte mechanische Verformung realisiert werden. Wird in dieser Weise, gemäß der Erfindung gearbeitet, dann kann der Verformungsdruck für den Hydroform-Expandierprozeß verringert werden, was große Vorteile für die Wasser-Hydraulik mit sich bringt. Außerdem kann der Wasserdruck des Hydroform-Expandierprozesses eine Haltefunktion übernehmen, was das zu verformende Rohr anbelangt.

Gemäß dem einleitend beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt das Anbringen aller Ausbuchtungen bzw. Vertiefungen ausschließlich mit Hilfe des Hydroform-Expandierprozesses. Kommen enge Radien usw. vor, dann sind dabei sehr hohe Drücke in der Wasser-Hydraulik erforderlich, was erhebliche Nachteile hat. Enge Radien können natürlich auch durch Nachformen in einer separaten, der Hydroform-Station nachgeschalteten Arbeitsstation erfolgen. Diese Arbeitsweise ist umständlich und mit verhältnismäßig hohen Kosten verbunden.

Dagegen besteht die Erfindung u.a. in einem kombinierten Verfahren, einem Verfahren mit einem Hydroform-Expandierprozeß und einer diesem Prozeß überlagerten mechanischen Verformung.

Die Fig. 11 zeigt schematisch, ausgehend von Fig. 6 und 7, eine Vorrichtung zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens. Es wurde schon der Hydroform-Expandierprozeß beschrieben, der im wesentlichen darin besteht, daß dem Kern 17 Wasser hohen Druckes zugeführt wird, wodurch das Rohr 1 in die Vertiefungen 51 der Matrizen 16 expandiert wird. die Wirkungsrichtung des Wassers, aus dem Kern 17 kommend, ist mit den Pfeilen 52 angedeutet.

Gemäß der Erfindung kann zusätzlich eine Mechanik vorgesehen sein, die beispielsweise aus Stößeln 53 bestehen kann. Mit Hilfe dieser Stößel 53 werden z.B. scharfkantige Profile 54 und sehr enge Radien 55 realisiert. Die Stößel 53 bewegen sich in Richtung der Doppelpfeile 56.

Mit Hilfe der dargestellten Anordnung kann beispielsweise so verfahren werden, daß in der oben beschriebenen Weise zuerst der Hydroform-Expandierprozeß für problemlosere Vertiefungen abläuft, mit dem aus dem Hydroform-Expandierprozeß vorhandenen Druck das Rohr 1 an den Matrizen 16

gehalten wird und danach die Stößel 53 betätigt werden, um scharfkantige Vertiefungen und beispielsweise enge Radien über diesen Weg herzustellen. Der dabei nötige Wasserdruck kann wesentlich geringer sein, als bei dem eingangs angegebenen Verfahren.

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von rohrartigen Bauteilen, wobei ausgehend von einem Blech ein Rohr geformt und die beiden Enden miteinander verschweißt werden sowie das so erhaltene Rohr einem Expandierprozeß unterworfen wird, dadurch **gekennzeichnet**, daß vor dem Expandierprozeß das Rohr mechanisch vorexpanziert und daß das vorexpanzierte Rohr unter Abdichtung seiner beiden Enden verschlossen einem Hydroform-Expandierprozeß unterworfen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß beim Vorexpanzieren bereits ein endformnahes rohrartiges Bauteil hergestellt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß zur Abdichtung der beiden Rohrenden je ein umlaufender Dichtring in das zu expandierende Rohr geformt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die beiden umlaufenden Dichtringe labyrinthartig eingeformt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der beim Hydroform-Expandierprozeß erforderliche Druck stufenweise bis zum Höchstdruck aufgebracht wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Druck pulsierend bis zum Höchstdruck aufgebracht wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, 5 oder 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß das für den Hydroform-Expandierprozeß vorgesehene Druckwassersystem als geschlossener Kreislauf ausgebildet ist, in dem der hydraulische Druck mit Hilfe eines separaten, mit dem Druckwassersystem gekoppelten Ölkreislaufes verändert wird.

8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Hydroform-Expandierprozeß mit Hilfe eines das Druckwasser führenden Kerns und, ohne Zwischenschaltung eines Gummisacks oder einer Membrane, an den Kern anstellbaren Matrizen durchgeführt wird.

9. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß dem Hydroform-Expandierprozeß eine mechanische Verformung überlagert wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß die mechanische Verformung

gleichzeitig mit dem Hydroform-Expandierprozeß abläuft.

11. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß die mechanische Verformung nach dem Hydroform-Expandierprozeß erfolgt.

12. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß die mechanische Verformung vor dem Hydroform-Expandierprozeß erfolgt.

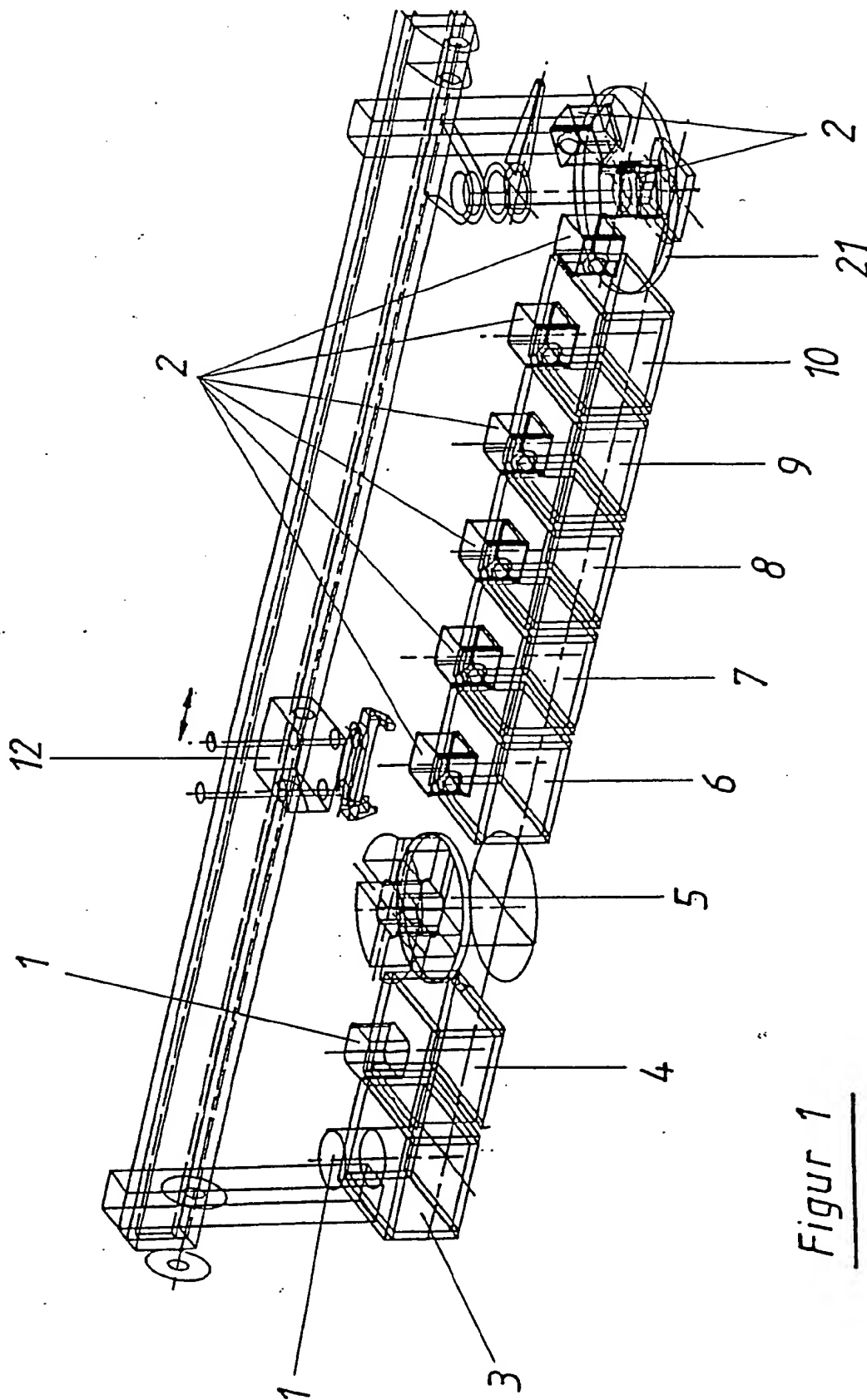


Figure 1

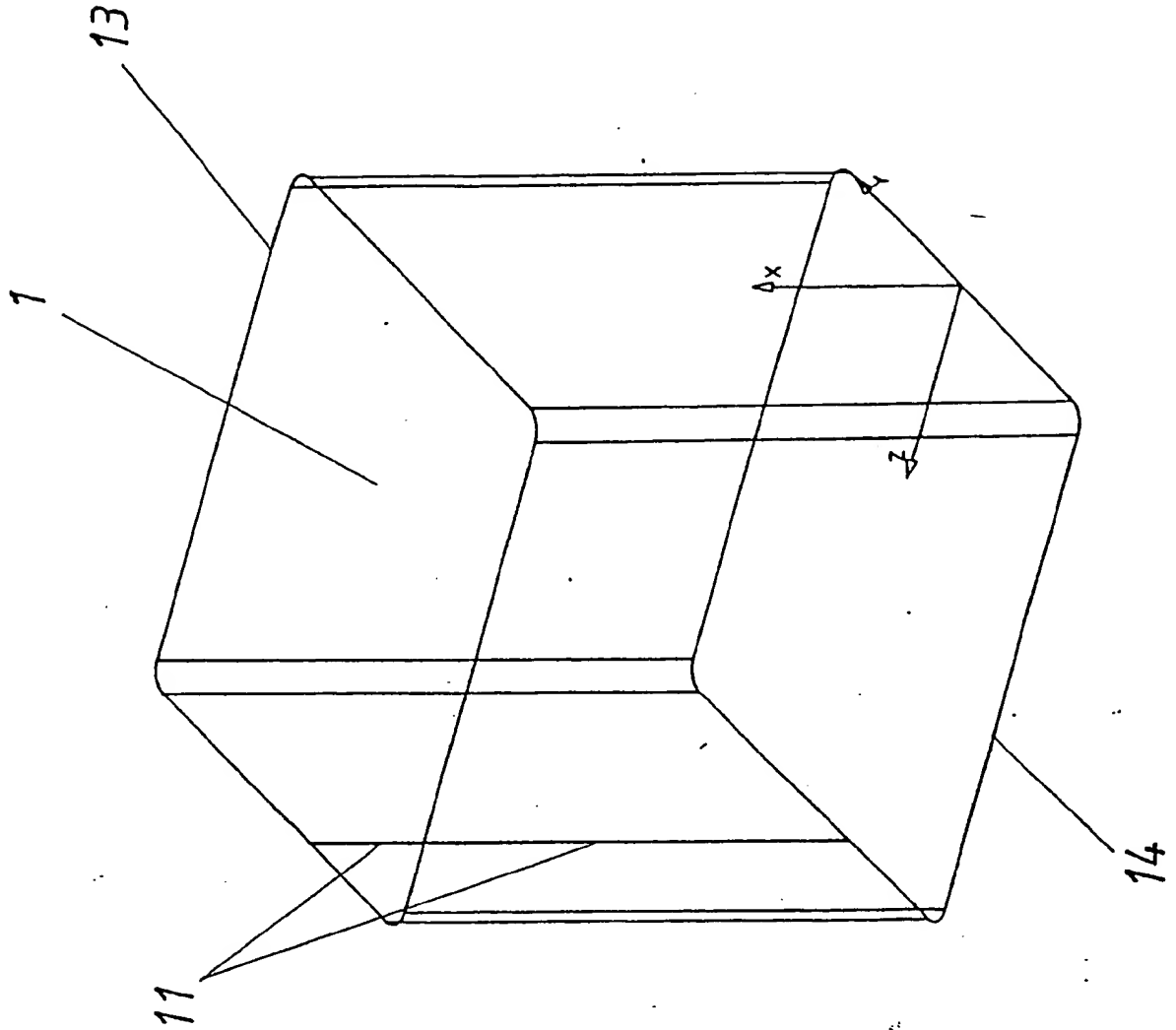


Figure 2

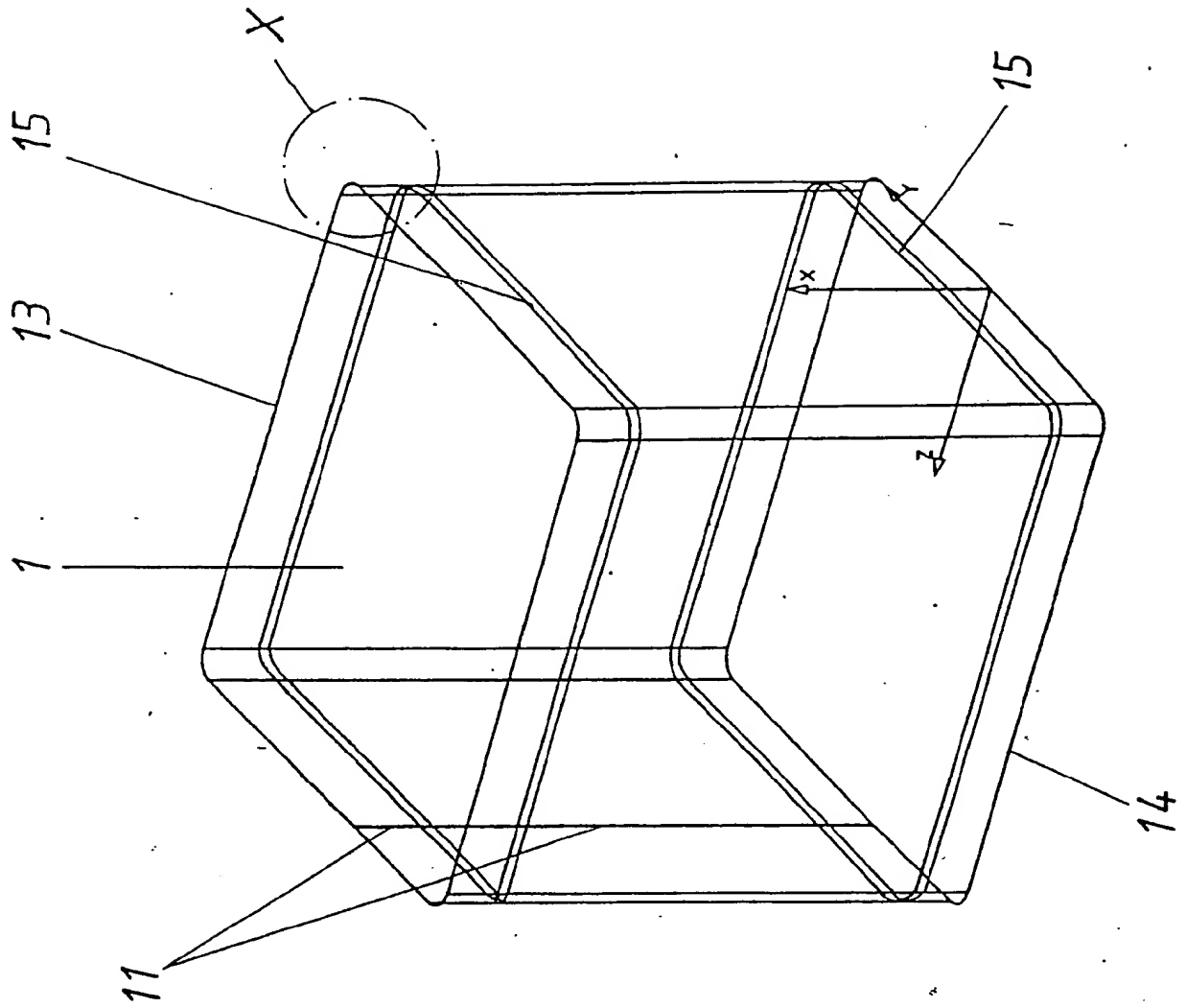
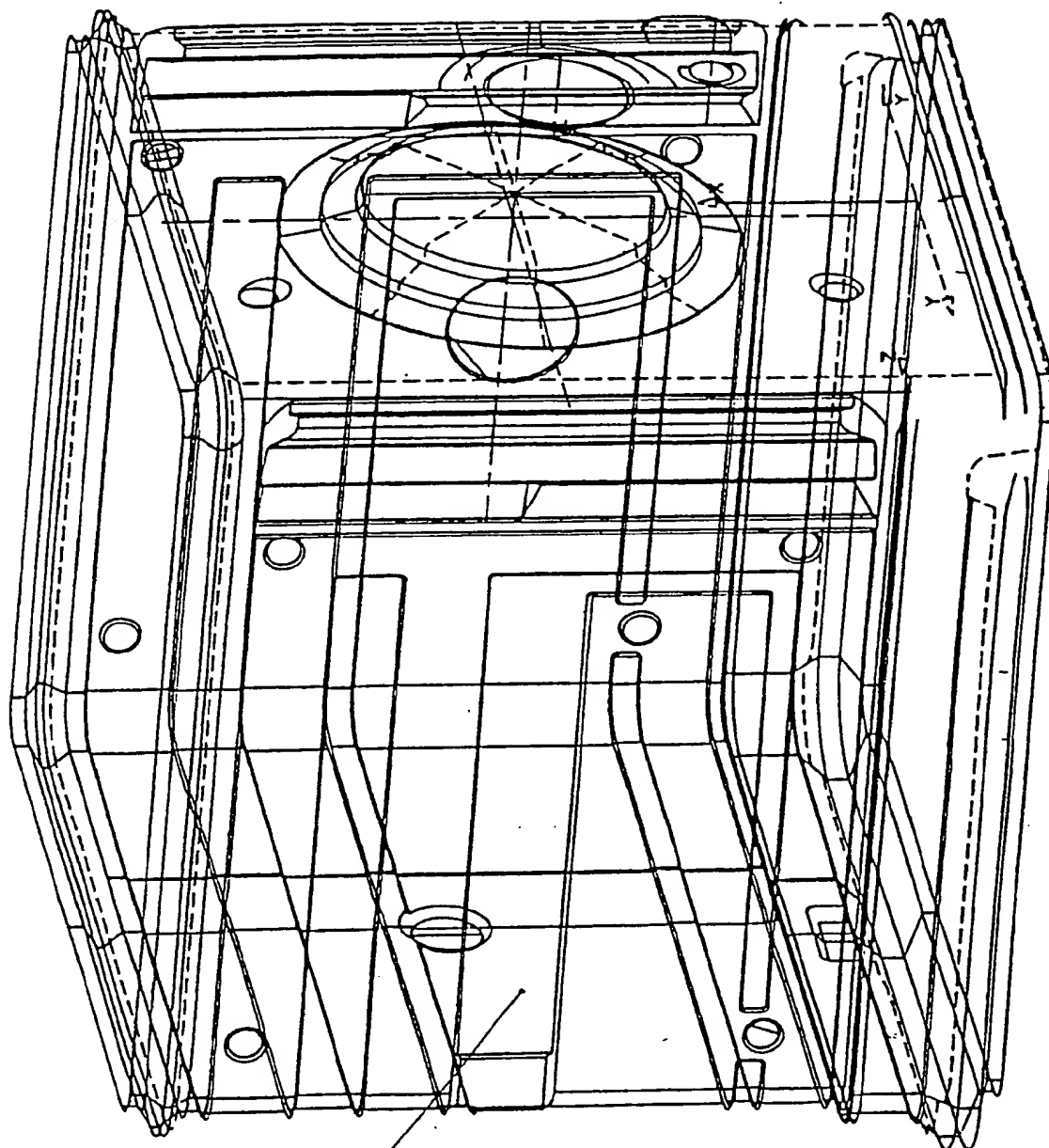
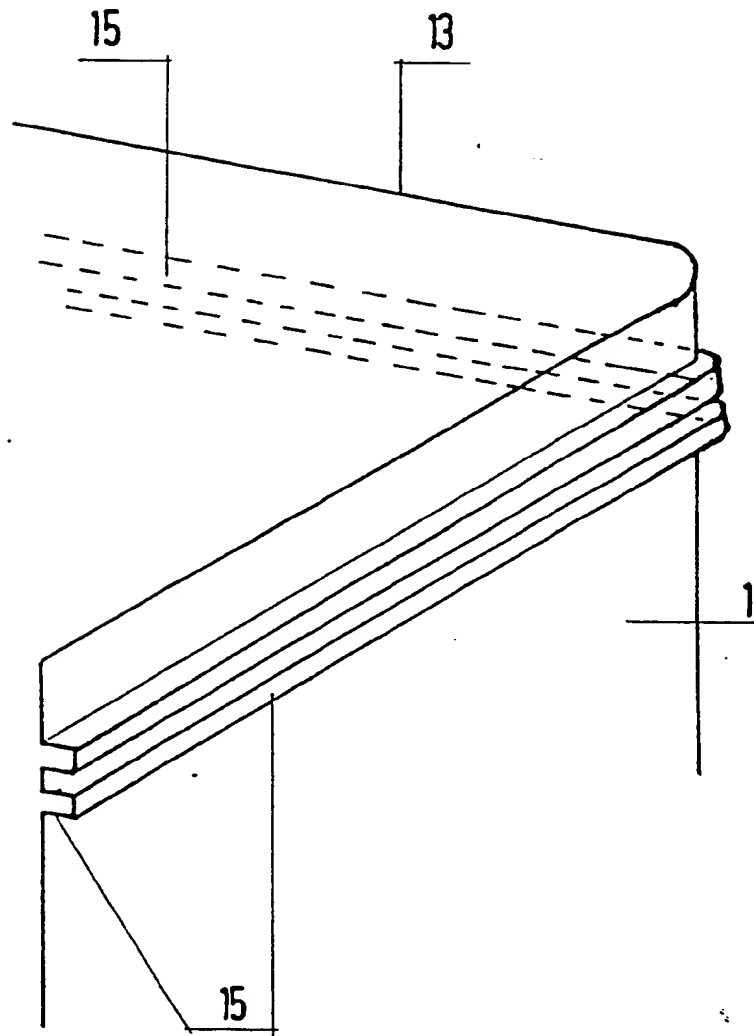


Figure 3

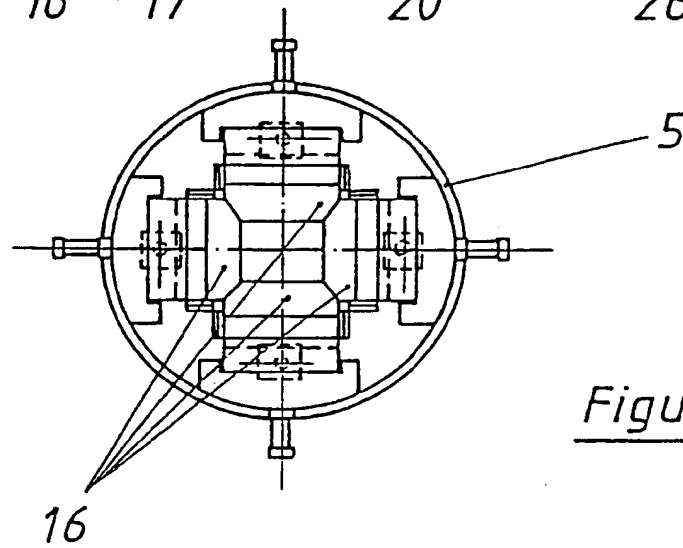
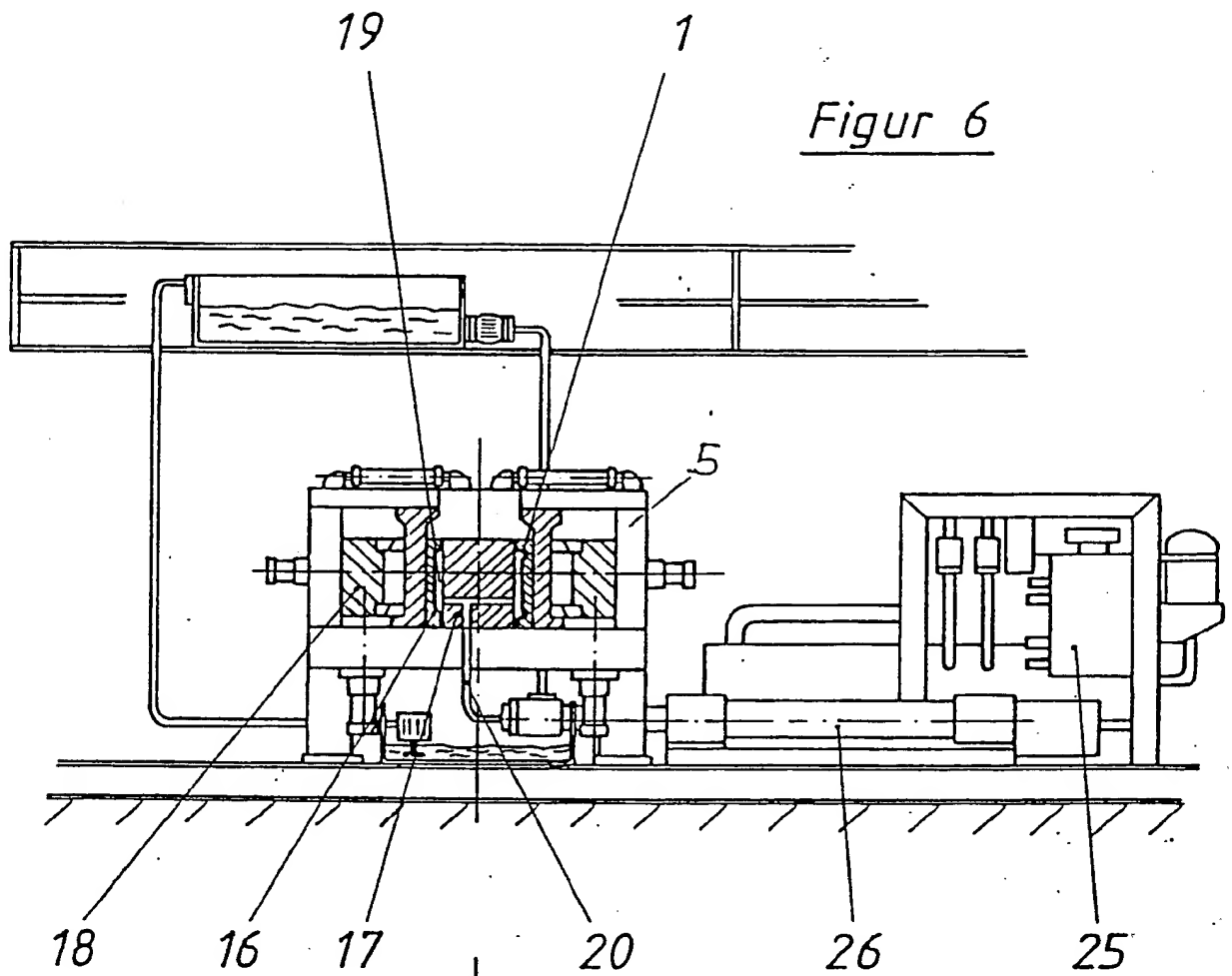


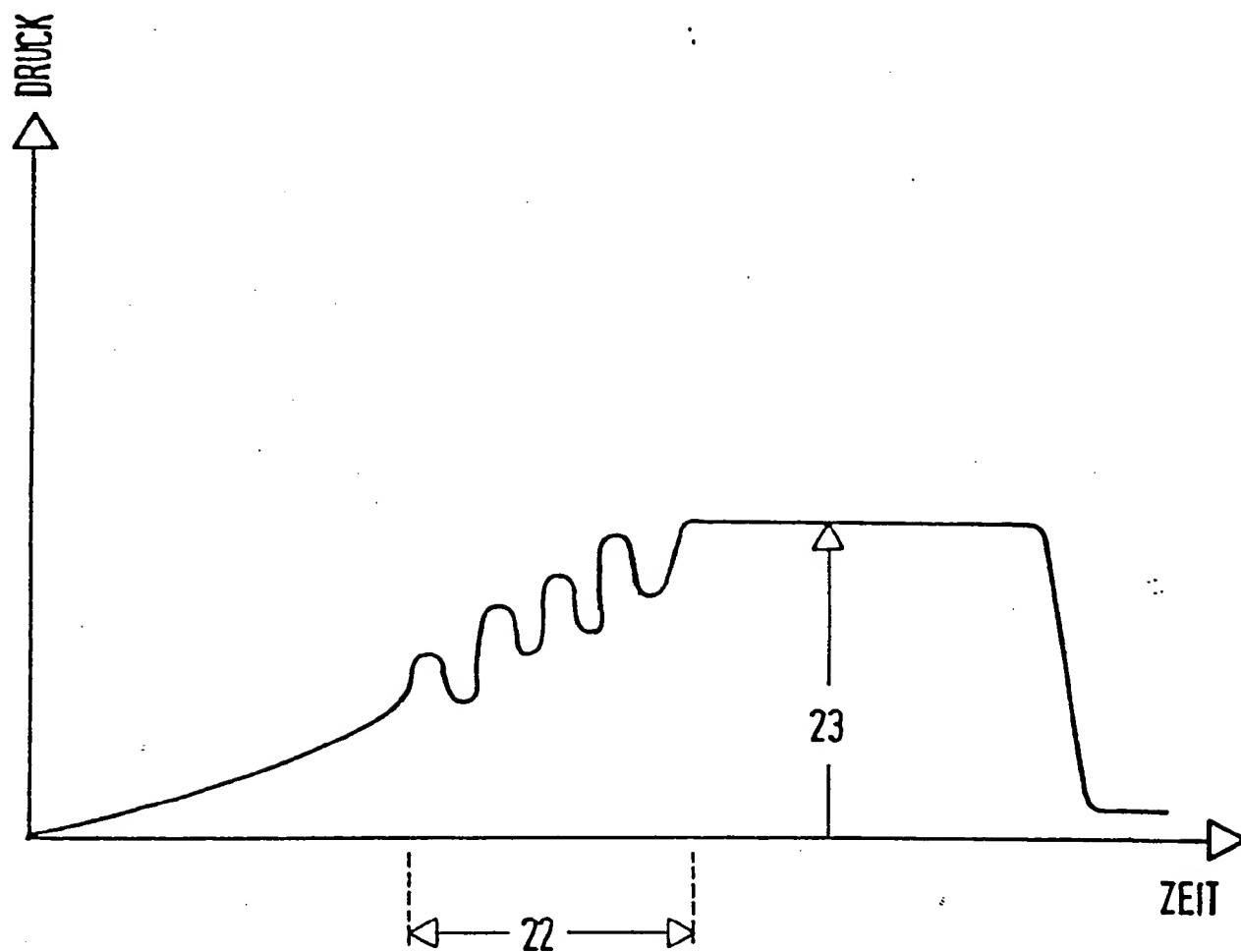
2

Figur 4

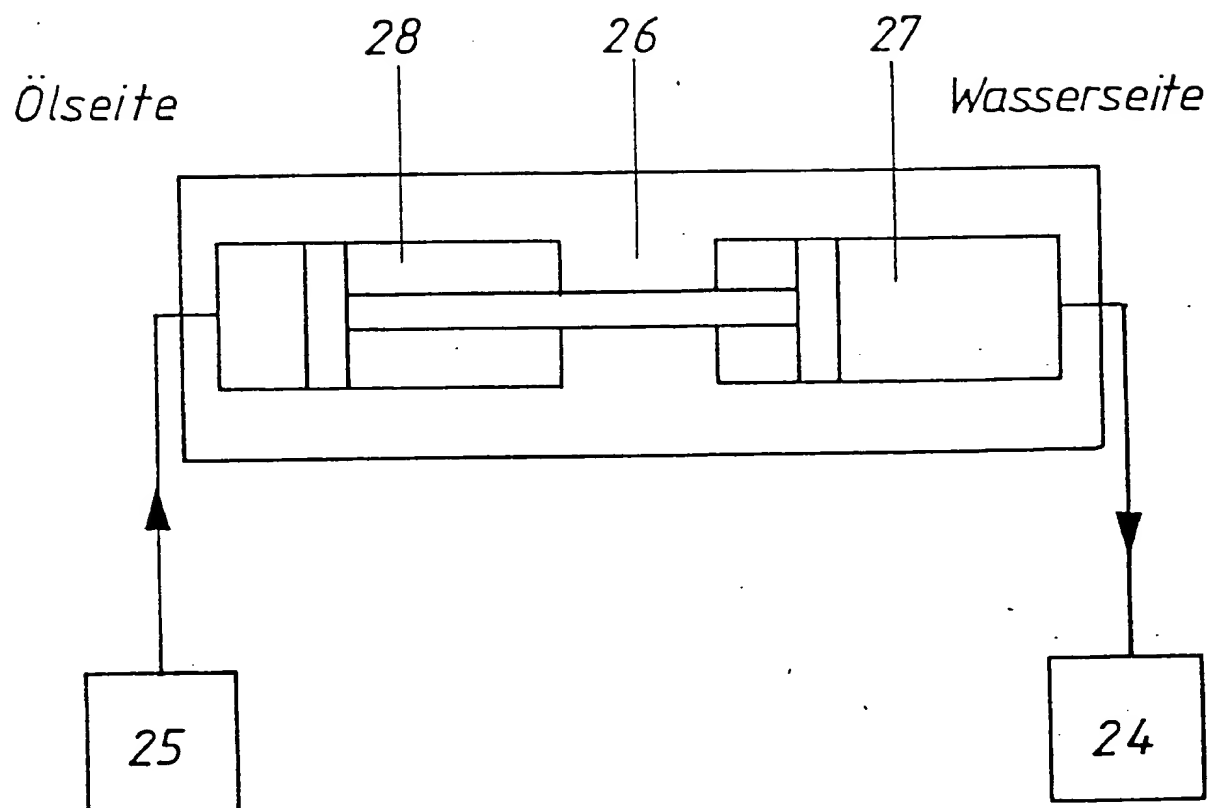


FIGUR 5

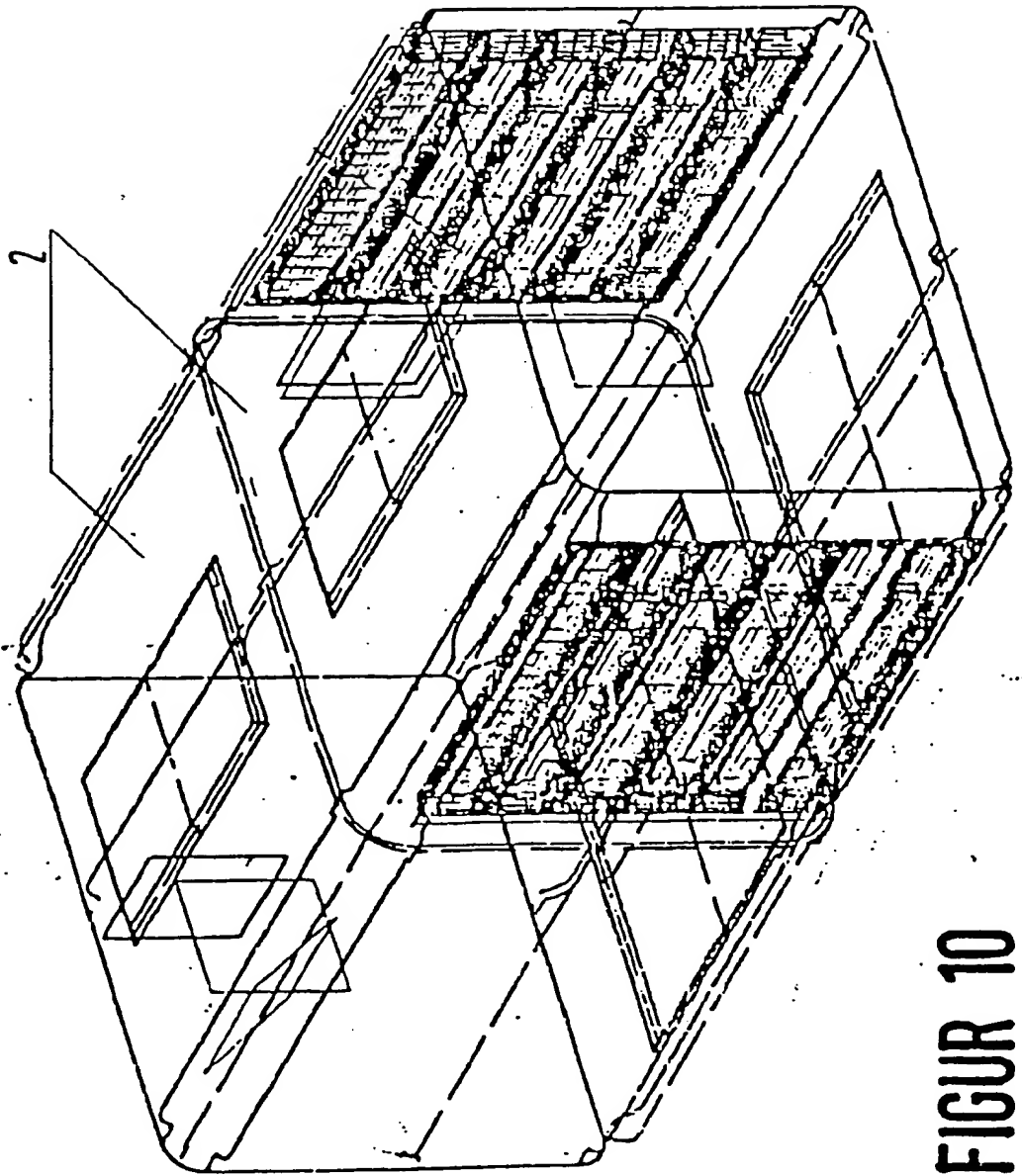




FIGUR 8



Figur 9



FIGUR 10

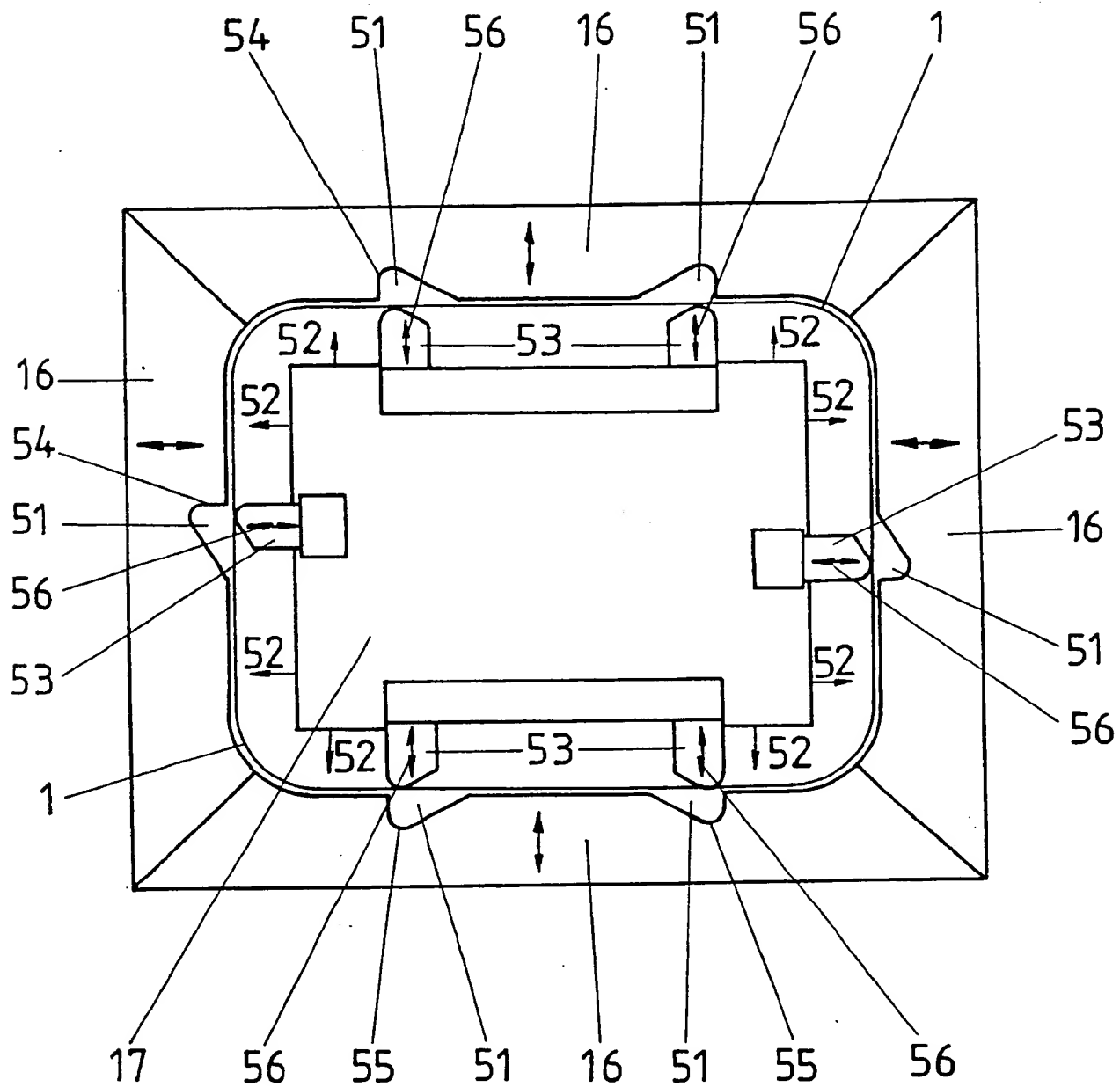


FIG. 11



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 372 360 A3**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 89121939.6

51 Int. Cl.⁵: **B21D 53/74**

22 Anmeldetag: 28.11.89

30 Priorität: 05.12.88 DE 3840938
04.03.89 DE 3906957

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.06.90 Patentblatt 90/24

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL SE

88 Veröffentlichungstag des später veröffentlichten
Recherchenberichts: 20.03.91 Patentblatt 91/12

71 Anmelder: Kuhn, Rainer, Dipl.-Ing.
Gregor-Wolf-Strasse 18
W-6690 St. Wendel(DE)

72 Erfinder: Kuhn, Rainer, Dipl.-Ing.
Gregor-Wolf-Strasse 18
W-6690 St. Wendel(DE)

74 Vertreter: Viël, Georg, Dipl.-Ing.
Am Zimmerplatz 16
W-6606 Saarbrücken-Gersweiler(DE)

54 Verfahren zur Herstellung von rohrartigen Bauteilen.

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von rohrartigen Bauteilen, wobei ausgehend von einem Blech ein Rohr geformt und die beiden Enden miteinander verschweißt werden sowie das so erhaltene Rohr einem Expandierprozeß unterworfen wird.

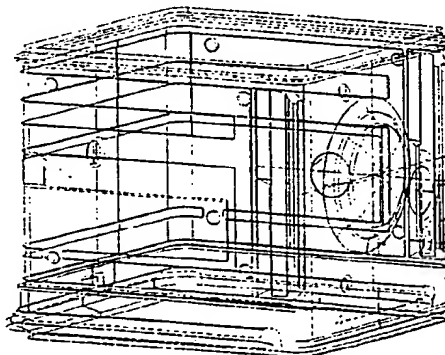
Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung von rohrartigen Bauteilen zu schaffen, mit dem kostengünstig und betriebssicher qualitativ hochwertige rohrartige Bauteile für beispielsweise Backröhren hergeteilt werden können.

Die Erfindung besteht im wesentlichen darin, daß vor dem Expandierprozeß das Rohr mechanisch vorexpanziert und daß das vorexpanzierte Rohr unter Abdichtung seiner beiden Enden verschlossen ei-

nem Hydroform-Expandierprozeß unterworfen wird.

Die erzielten Vorteile bestehen vor allem darin, daß bei Anwendung des Verfahrens eine erhebliche Materialersparnis hinsichtlich des herzustellenden Körpers gegeben ist und im Laufe des Herstellprozesses praktisch kein Abfall entsteht. Weiterhin ergeben sich geringe Werkzeugkosten für die Umstellung, wenn verschiedene Typen von rohrartigen Bauteilen hergestellt werden. Aus besteht kein Problem, Bleche der unterschiedlichsten Qualität, z. B. normaler Tiefziehstahl sowie austenitischer und ferritischer nicht rostender Stahl, einzusetzen. Es können auch ohne weiteres unterschiedliche Blechstärken verarbeitet werden.

Figure 4



EP 0 372 360 A3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 12 1939

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y,A	DE-A-2 131 811 (SIEMENS-ELECTROGERÄTE) * Seite 3, Zeilen 4 - 22; Figur * - - - -	1-3,8,9, 12,4,10, 11	B 21 D 53/74 B 21 D 51/18 B 21 D 26/02
Y	FR-A-2 156 092 (ROPER CORPORATION) * Seite 4, Zeilen 6 - 24; Figuren 4, 5 * - - - -	1-3,8,9, 12	
A	EP-A-0 234 243 (ZELTRON ISTITUTO ZANUSSI PER L'ELETTRONICA S.P.A.) * Zusammenfassung * - - - -	1	
A	US-A-3 908 854 (OLAN L.LONG) * Spalte 2, Zeile 8 - Spalte 3, Zeile 14; Figuren 1, 2 * - - - -	1	
A	US-A-3 310 972 (P.H.ERLANDSON ET AL) * Spalte 5, Zeile 41 - Spalte 6, Zeile 36; Figur 2 * - - - -	5,6	
A	CH-A-4 620 80 (CONTRAVES AG) * Spalte 1, Zeile 26 - Spalte 2, Zeile 19; Figur * - - - - -	7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 21 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 25 Januar 91	Prüfer GARELLA M.G.C.D.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		E: älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	